电视台中型节目制作网络的服务器高可用性解决方案

官蕾蕾
（中央广播电视总台技术局，北京 100859）

摘 要：文章首先分析网络服务器高可用性的概念，其次通过回顾既往实践历程，建设出现实环境内的中型节目制作网络模型，最后通过该类网络配置内常见的两种服务器类型，对 SANergyHA 与 MSCS 集群服务两种可用性解决方案持有的特征、性能作出整体分析与测评。以供同行参考。

关键词：电视台；节目制作；服务器；SANergy 系统；SQL Server　　**中图分类号：**TN948.4　　**文献标识码：**A
文章编号：1671-0134（2021）01-110-03　　**DOI：**10.19483/j.cnki.11-4653/n.2021.01.034
本文著录格式：官蕾蕾 . 电视台中型节目制作网络的服务器高可用性解决方案 [J]. 中国传媒科技，2021（01）：110-112.

导语

在科学技术日新月异的大背景下，网络互联、虚拟存储等先进技术陆续被开发，且成熟度处于不断提升的态势中，网络制作作为一种新模式逐渐被用于电视台的主流业务内，电视节目制作实现网络化是广播电视行业未来发展的主要趋向之一。和既往建成的分布式独立制作系统相比较，网络制作系统运用阶段提升了工作质效、思维创造能力及制作形式的灵活性，但在系统综合可用性方面对相关人员提出更严格的要求。服务器的高可用性在很大程度上决定着网络综合可用性，本文主要对该种因素进行分析。

1. 服务器的高可用性

在业内，针对网络的可用性，更多人更倾向将其定义为维持正常运转状态、提供较强设计功能的能力。若将时间作为计量单位，则在单位周期中网络正常运作所抵达的时间比重为度量、测评其可用性的重要标准之一。站在这个层面上分析，网络可用性呈现出其拥有的连续工作的能力水平。电视节目制作对时效性与工效均提出较高要求，具备这种连续工作的能力是业务高效率推进的重要支撑。从宏观角度分析，存在两种类型的事件，它们关系着网络运行状态正常与否，一种是网络管理者规划之内，比如定时停机检查与维护、系统构造微调及相关功能测试等；第二种为网管规划之外，比如网络装置运行阶段突发异常情况及修复等。相比较之下，后一种事件因自身带有意外性、不可预测性，故而其对网络综合可用性形成的潜在性损伤更大。

服务器为网络的重要构成。与网络上安设的多数功能以提供用户操作接口的工作站相比较，在后台服务器能提供相关的功能性服务，更好地满足广大用户的现实需求。若其停运，即便网络内其他部分结构完整，但在这样的工况下，网络的可用性也消失殆尽。综合如上论述的内容，不难发现服务器可用性对网络的综合可用性形成直接影响，这也预示着提升服务器可用性水平后，网络高可用性实现的概率会随之增高。那么，对服务器可用性形成影响的因素有哪些，始终是业内人员在实践中不断钻研的问题之一。[1] 从逻辑功能层面上讲，当下市面上可供选择的服务器的类型较多，比如有提供网络文件共享与访问、打印服务及数据存储功能的服务器等。针对不同类型服务器之间可用性的共性问题，我们可以从维护其可用性属性所需的元素方面进行分析：一种是应用，是对提供服务的自体；另一种是数据，对应的为服务需要处置的内容。

在服务器集群内，主要存在着构成集群的服务、集群内可被使用的资源两种类型组件。对集群加以分析，物理磁盘、IP 地址及服务程序均是组成资源组的要素。资源组内不同资源之间可以形成依存关系，依存关系作为集群技术内的重要概念之一，其对资源组内不同资源的在线、离线相对顺序起到决定性作用（见图 1）。

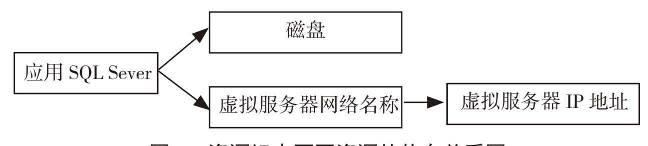


图 1　资源组中不同资源的依存关系图

2. 中型节目制作网络的网络模型

在探究服务器高可用性的解决方案之前，建设某个电视台中型节目制作网络的模型，围绕此进行探究。本文以某市级电视台 2004 年 7 月推行的节目制作网络方案作为模型，分析其基本网络拓扑图。[2]

节目素材调配了视频、音频编解的有卡型工作站，均以光纤为载体和以太网连接，利用高低不同画质分别上传及存储在存储体 S2A8000 与共享 SCSI 磁盘内。素材上传结束后，任一一台有卡式站点均可调取与编辑节目素材，不管编辑的对象是高、低品质素材，均能维持编辑界面的统一性。针对有卡式站点编辑完的节目文件，均可被直接播放或包装后再输出。在该种网络内，有卡

式站点负责落实主要的音频、视频编辑任务，而无卡式站点具备配音、字幕呈现、素材阅览等功能，有益于环节有卡式站点的运作负担。

对该模型进行分析，发现其囊括了光纤、以太网络两种环路，以太网能衔接所有站点，对网络内的用户及信息传送过程进行管理；光纤网配置了存储区域网络结构（SAN），中央存储体及有卡式站点均能直接接至光纤网交互结构，有卡式站点访问存储体内的高质量素材阶段，利用以太网调控信息的传送过程。[3]

从某种程度上分析，该模型隶属于较为标准的电视台中型网络制作网络，网络配置的有卡式及无卡式站点各 8 个，中央存储体的容量达到了 4TB，在设计网络的集中存储、互联及服务器结构时，综合多方面因素分析其运行安稳性与拓展性的主观需求。

3. 服务器高可用性调配计划方案

3.1 基于 SANergy HA 保证 MDC 的高可用性

存储区网络结构（SAN）的优越性主要表现在对外提供了工作站点，其能以光纤为载体直接访问存储体，以 SAN 为基础建成的 SANergy 系统能提供数个站点，这是存储体实现动态化共享的重要基础。在这样的环境条件下，元数据控制器（MDC）扮演着共享存储体所有者的角色，客户端利用其访问共享型存储体。

站在 MDC 的视角分析，共享存储体为其的本地磁盘，可以在磁盘管理软件的协助下完成管理与调配任务；对网络上配置的他类工作站进行分析，针对其持有的共享存储体是将以太网共享形式作为资深的映射磁盘实现访问的。若工作站基于逻辑卷形式访问共享型存储体时，其需利用 MDC 捕获逻辑卷的有关元数据，比如文件命名、来访控制表（ACL）等，利用光线完成现实数据的传输任务。由此可见，MDC 服务器和以太网环境下的文件服务器之间有较高的相似度，差异仅表现在传送数据的渠道方面，可以用其解释和以太网相比光线通道（FC）能提供更快速、稳定带宽的原因。[4] 剖析 MDC 的运作原理，我们可以加想起看成是一种性质特别的服务器，其持有的地位较高，I/O 流量偏小。MDC 持有的如上特性决定了在物理层上其需单独配置。

在建成的网络模型下，采用 SANergy HA 可用性较高的软件能较顺利的促进 MDC 高可用性目标达成过程。其安装与调配流程均表现出简易化特征，仅需把全部逻辑卷把持的所有权给予柱 MDC，而后于备用型 MDC 上安设 SANergy HA 软件，最后将逻辑卷的备用型 MDC 配置给它即可。

在现实工作推进过程中，备用型 MDC 上配置的 SANergy HA 软件会动态监测主 MDC 的运作状态。一旦 MDC 运行时突发故障，其会智能把逻辑卷秉持的所有权转至备用型 MDC 上，同时适度调整工作站侧端的磁盘映射条件，确保其定向目标的准确性。以上过程运作情况对于用户群体而言是公开、透明的，耗用的时间成本大概为 1min。从用户群体的视角出发，若主 MDC 突发故障时，处于访问共享型存储体的工作站自会自动报告异常，但仅需等待片刻便能再次传送出访问申请，进而恢复常态化工作模式，借此方式网络的 MDC 构建能提供较高的可用性。

综合分析多种因素，我们可以认为在当下的网络模型内，采用 SANergy HA 软件实现 MDC 的高可用性是较为实用的办法之一。SANergy 文件系统自身和互联网络操作系统之间建设了较紧密的相关性，尽管其并不是一个纯应用软件，但 SANergy HA 和其隶属于同一个厂家的产品。[5] 若要高效率应用他类高可用软件，使 MDC 具备高可用性的属性，其和 SANergy 配合应用时可能会暴露出一些问题，比如对客户端未能实现透明、故障修复有一定时间延迟等。但是近期部分网络集成厂家在该方面已经做出努力与尝试，比如在 MSCS 群集的协助下使 MDC 具备高可用性，在正式投用实际前，对应用环境进行反复检测测试有很大现实意义。

3.2 采用 MSCS 群集提高 SQL Server 的可用性

MS SQL Server 为微软公司研发的数据库软件，其功能主要是将通用型数据接口提供给客户端应用程序，精确分离核心数据和应用程序，维持各自运行状态的独立性、安稳性以及适时可升级性。在我们建设的网络模型下，SQL Server 主要管理节目数据及编辑系统内存有的用户管理信息，以上两种数据均是维持网络正常运作的必要条件。尽管 SQL Server 不存储节目数据仅对其进行管理，但如果数据库出现障碍，那么对于客户端而言，处于存储体上的数据将会丧失可用性，客户端配置的应用程序和数据之间建设的枢纽也随之中断。

在互联网内，数据库服务器占据着重要地位已经是毋庸置疑的事实，在以往的很长一段时间内，广播电视行业内部人员没有给予其对可用性提出的强烈要求以重视。以往网络在实施过程中，大体上会使用 SQL Server 自带的备份功能定时智能备份数据库信息，尽管以上方式有益于提升其可用性，但不能确定自动备份的频次，时间间隔过短会加重网络运行负荷，以致网络运转阶段存在诸多不稳定因素，间隔过长很可能造成大量数据的恢复缺乏时效性。在本文建设 VDE 网络模型下，我们依然沿用数据备份法定时把数据备份至数据流磁带上，用于填补集群法在数据安全性维护方面暴露出的缺点。

MSCS 是微软公司开发的一种集群式服务功能，可以将其看成一个较为标准的高可用性软件平台。针对两台共享同个 SCSI 磁盘阵列服务器组间的单个集群形式，MSCS 能提供强大的支撑作用，其之间配置的专用型私有网络能监测资源的应用状态，其均和外部公共网络相衔接，实现提供访问服务功能。[6]

本文所构建的网络模型内，SQL Server 实质上就是以

MSCS集群为基础建设的服务程序。SQL Server虚拟服务器拥有个性化的网络名与IP，客户端利用SQL Server服务器及外部公用网络访问数据库。其实，MSCS集群被调配成主备形式，主节点同步调控SQL Server资源组，资源组内的SQL Server服务程序的运行环境也是该节点。若该节点出现故障造成资源组丧失可用性时，MSCS集群管理软件会自动把资源组转到备用型节点上。当主节点运行状态复原时，MSCS集群软件会依照用户设置状况，采用适宜的方式把资源组移回到主节点上。网络出现故障以后，故障切换时间约为1min，其中启运SQL Server程序耗时高于2/3，和上文阐述的集群技术的运作原理表现出高度统一性。[7]

在现实工作环境中，历经数次模拟检测与观察，能发现SQL Server集群下的工作质效是十分理想的，减少了因集群错差造成切换故障与常态恢复无法正常进行的状况。网络系统运转时发生故障切换情况时，若客户端正在访问数据库就会自动报错，而后重复操作过程便会恢复正常运作状态，以上过程无须人工手动干预。在构建网络模型时，我们选定的数字压缩编码格式对存储体容量大小起决定性作用。已知于MPEG–2I桢50Mb/s码流量下，单位时间（1h）节目素材的存储量能达到22.5GB，此时尽管存储容量偏大，但数据库规模的可控性较高，若经过较好的优化处理，规模通常不会达到百余MB，被访问的工作站点数也为数十个。不论是数据库规模大小，还是访问需求，和常规局域网下的数据库相比均偏小，配置持有两个节点SQL Server集群，同时刻仅有单台系统提供服务就能起到较大的支撑作用。在这样的网络模型条件下，基于SQL Server建设的MSCS集群在协助服务器实现高可用性方面表现出良好效能。

3.3 配置阵列卡与磁盘阵列

配置方法可以做出如下简述：开启服务器，在自检过程中依照屏幕做出的提示信息，步入服务器NetRAID Express Tools，就可配置阵列卡。具体实践中，涉及如下关键流程与要点：[8]

一是阵列卡与磁盘阵列柜配置阶段，两台服务器不可同时连接磁盘阵列，在将集群软件安设到服务器上以后，两台服务器方可同时连接阵列柜。

二是两块SCSI的ID不能等同。

三是在整改完ID相关参数以后，应二次启动服务器，步入HP NetRAID Express Tools以后，方可配置RAID。

四是开启Server A于首块阵列上配备的ID时，选择“New configuration”；而在启用Server B第二阵列上配置的ID时，一定要选择“View disk configuration”，借此方式确保梁阵列卡配置参数的一致性。

五是若群集需管理数个应用服务，则在配置ID时一定要建设逻辑磁盘，其可以被操作系统当做物理硬盘去辨识，这样方能作为集群内的独立资源被应用。

结语

本文在论述服务器高可用性概念的基础上，建设了现实应用环境下的网络模型，较为详细的分析了MDC服务器即数据服务器实现高可用性解决方案的特征、现实应用时的一些特殊情况。作为用户群体，实践中我们应综合自身的现实需求、各种解决方案特征及客观条件形成的约束等因素，选择适宜度较高的解决方案。正视方案实施中暴露出的问题，有针对性地调整方案，采用合理的方法规避问题，或者使用替代方法等，为实现服务器高可用性作出更大贡献。媒

参考文献

[1] 向洁敏．高可用性系统的设计与研究[J]. 电脑编程技巧与维护，2020（07）：33–34+71.
[2] 郑金秀，王强，王万玉．卫星接收站监控管理系统虚拟化平台设计[J]. 机电技术，2020（03）：36–38+55.
[3] 梁秀璟．西门子Sinamics Connect 300扩展全新智能功能[J]. 轻工机械，2020，38（01）：84–85.
[4] 吴湘．计量信息系统采用Oracle集群技术的研究与方案[J]. 中国检验检测，2019，27（06）：19–22.
[5] 苏健，张进猛，李冀东．基于移动端的服务器运行监控系统设计与实现[J]. 电脑知识与技术，2019，15（33）：14–16+26.
[6] 沈凤霞，杨惟杰，木林森，等．服务器虚拟化在医院信息化建设中的应用[J]. 医学信息，2019，32（21）：20–21.
[7] 罗蕴军，姚招保．高可用性双机热备技术在新闻制播网络系统中应用[J]. 数字通信世界，2019，14（07）：20+68.
[8] 饶东．高校办公环境下的服务器集群技术应用[J]. 电子技术与软件工程，2019，26（09）：169–170.

作者简介：官蕾蕾（1981–），女，北京，中级工程师，研究方向：广播电视编导。

（责任编辑：张晓婧）